

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-097240
 (43)Date of publication of application : 11.04.1995

(51)Int.CI. C03C 27/12
 B32B 27/30

(21)Application number : 05-241143 (71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD
 (22)Date of filing : 28.09.1993 (72)Inventor : HATTORI TSUYOSHI

(54) INTERLAYER FOR LAMINATED GLASS

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the sound insulation and optical strain of the laminated glass by using a laminated film composed of specific two kinds of polyvinyl acetal resin as an interlayer.

CONSTITUTION: A polyvinyl alcohol having 500–3000 of average polymerization degree and 78–92% of saponification degree is reacted with a 4–6C aldehyde to obtain a polyvinyl acetal resin having 40mol% or higher of acetalization degree, and 100 pts.wt. of this resin is kneaded with 35–65 pts.wt. of a plasticizer to obtain a resin film (A) having thickness of $\geq 0.05\text{mm}$. Besides, a polyvinyl alcohol having average polymerization degree of 500–3000 and saponification degree of $\geq 96\%$ is reacted with a 3–4C aldehyde to obtain a polyvinyl acetal resin having $\geq 50\text{mol}\%$ of acetalization degree, and 100 pts.wt. of this resin is kneaded with 25–55 pts.wt. of a plasticizer to obtain a resin film (B). It is preferable that the objective interlayer be made up of a sum of two or more layers of the films A and B (esp. B/A/B construction); the interlayer is so constituted as to be 0.3–1.6mm in the overall thickness and also that the thicknesses of A and B are 9–25% and $\geq 0.2\text{mm}$ of a total respectively.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.04.2000
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3335436
 [Date of registration] 02.08.2002
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-97240

(43)公開日 平成7年(1995)4月11日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 03 C 27/12

D

B 32 B 27/30

102

8115-4F

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全6頁)

(21)出願番号

特願平5-241143

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(22)出願日 平成5年(1993)9月28日

(72)発明者 服部 強司

三重県阿山郡伊賀町愛田285-1

(54)【発明の名称】 合わせガラス用中間膜

(57)【要約】

【目的】遮音性に優れ、且つ、光学歪みの少ない合わせガラス用中間膜を提供する。

【構成】ポリビニルブチラール樹脂(a) (アセタール化度60.2モル%、アセチル基量11.9モル%) 50gと、トリエチレングリコールージー2-エチルブチレート25gを加えた混練物をプレス成形して0.15mmの層(A)を製膜する。ポリビニルブチラール樹脂(b) (アセタール化度66.3モル%、アセチル基量0.9モル%) 50gと、トリエチレングリコールージー2-エチルブチレート20gを加えた混練物をプレス成形して0.08mmの層(B)を製膜する。積層構成が層(B)/層(A)/層(B)になるように重ね、オートクレーブ中で圧力12kg/cm²、温度135℃で圧着処理し、中間膜が層(B)/層(A)/層(B)(層厚比:0.15/0.08/0.15)の構成の透明な合わせガラスを得る。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アセタール基の炭素数が4～6であり、且つ、酸素原子を介してアセチル基が結合しているエチレン基の、主鎖の全エチレン基に対するモル分率が8～22モル%であるポリビニルアセタール樹脂（a）と可塑剤とからなる少なくとも一つの層（A）と、アセタール基の炭素数が3又は4であり、且つ、酸素原子を介してアセチル基が結合しているエチレン基の主鎖の全エチレン基に対するモル分率が4モル%以下であるポリビニルアセタール樹脂（b）と可塑剤とからなる少なくとももう一つの層（B）との積層膜であって、その積層膜を構成する層のうち、層（A）の厚みが、中間膜全体の厚みの9～25%で、且つ、0.05mm以上であることを特徴とする合わせガラス用中間膜。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、遮音性に優れ、且つ、光学歪みの少ない合わせガラス用中間膜に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、一对のガラス板間に中間膜を介在させた合わせガラスは、破損時に破片が飛散しなくて安全性に優れているため、例えば、自動車等の交通車両の窓ガラスや建築物の窓ガラス等に広く用いられている。

【0003】 こうした合わせガラス用の中間膜のうち、可塑剤の添加により可塑化されたポリビニルブチラール樹脂膜は、ガラスとの優れた接着性、強靭な引っ張り強度、高い透明性等を兼ね備えており、この膜を用いて構成した合わせガラスは特に車両用の窓ガラスとして好適である。

【0004】 一般に、遮音性は、周波数の変化に応じて透過損失量として示され、その透過損失量は、JIS A 4708では、図1中に実線で示すように、500Hz以上において遮音等級に応じてそれぞれ一定値で規定されている。ところで、ガラス板の遮音性は、図1中に破線で示すように2000Hzを中心とする周波数領域ではコインシデンス効果により著しく低下する（図1中の破線の谷部がコインシデンス効果による遮音性の低下に相当し、所定の遮音性を保持しないことを示す）。

【0005】 ここで、コインシデンス効果とは、ガラス板に音波が入射したとき、ガラス板の剛性と慣性によって、ガラス面上を横波が伝導して横波と入射音とが共鳴し、その結果音の透過が起こる現象をいう。

【0006】 従来の合わせガラスは、破片の飛散防止の面では優れているものの、遮音性の面では2000Hzを中心とする周波数領域において、やはりコインシデンス効果による遮音性の低下が避けられず、この点の改善が求められている。

【0007】 一方、人間の聴覚は、等ラウドネス曲線か

ら1000～6000Hzの範囲では他の周波数領域に比べ非常に高い感度を示すことが知られており、コインシデンス効果による遮音性の落込みを解消することが防音に極めて重要であることが判る。

【0008】 合わせガラスの遮音性を向上するには、上記の如きコインシデンス効果を緩和して、コインシデンス効果によって生ずる透過損失量の極小部（以下、この極小部の透過損失量をTL値という、図1参照）の低下を防ぐ必要がある。

【0009】 従来、TL値の低下を防ぐ手段として、合わせガラスの質量の増大、ガラスの複層化、ガラス面積の細分化、ガラス板支持手段の改善等、種々の方策が提案されている。しかし、これらはいずれも十分満足できる効果をもたらさない上に、コスト的にも実用的に採用するに妥当な価格にならない。

【0010】 遮音性に対する要求は最近増え高まり、例えば、建築用窓ガラスとしては、季節ごとの外気温度の変化に影響されないで常時優れた遮音性を発揮するものが要求されるようになってきている。

【0011】 合わせガラスの遮音性の向上を企図した中間膜の先行技術としては、例えば、特開平2-229742号公報に記載の如く、ガラス転移温度が15℃以下である樹脂層と可塑化ポリビニルアセタール膜とを積層してなり、コインシデンス効果に起因する遮音性の低下を防止した中間膜が提案されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 この中間膜は、確かに遮音性の改善をもたらすことが認められる。しかし、異種材料が積層されている場合、それぞれの屈折率が異なるために光学的な歪みが生じたり、界面での物質移動が生じて遮音性が低下する等の問題点があった。

【0013】 本発明は、上記の如き従来の中間膜の問題点を解消し、透明性、樹脂膜界面での接着性、衝撃エネルギー吸収性、ガラスとの接着性等の合わせガラスに必要な基本性能を損なうことなく、常温付近のコインシデンス効果の緩和によってTL値を高め、これにより優れた遮音性を発揮し、加えて、光学歪みが改善され、且つ、膜の合わせ加工工程における作業性がよい合わせガラス用中間膜を提供することを目的としてなされたものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】 本発明は、アセタール基の炭素数が4～6であり、且つ、酸素原子を介してアセチル基が結合しているエチレン基の、主鎖の全エチレン基に対するモル分率が8～22モル%であるポリビニルアセタール樹脂（a）と可塑剤とからなる少なくとも一つの層（A）と、アセタール基の炭素数が3又は4であり、且つ、酸素原子を介してアセチル基が結合しているエチレン基の主鎖の全エチレン基に対するモル分率が4モル%以下であるポリビニルアセタール樹脂（b）と可

塑剤とからなる少なくとももう一つの層（B）との積層膜であって、その積層膜を構成する層のうち、層（A）の厚みが、中間膜全体の厚みの9～25%で、且つ、0.05mm以上である合わせガラス用中間膜である。

【0015】本発明において用いられる、ポリビニルアセタール樹脂（a）及び（b）は、ポリビニルアルコールをアルデヒドでアセタール化することにより得られ、通常、主鎖のエチレン基にアセタール基とアセチル基と水酸基を有する。

【0016】ポリビニルアセタール樹脂（a）及び（b）の製造原料であるポリビニルアルコールの平均重合度は、好ましくは500～3000である。重合度が500未満であると、合わせガラスの耐貫通性が劣り、逆に、3000を超えると、強度が大き過ぎて安全ガラスとして通常は用いられないからである。より好ましい重合度は1000～2500である。

【0017】アセタール基の炭素数が4～6であるポリビニルアセタール樹脂（a）を得るためにには、炭素数4～6のアルデヒド、例えば、n-ブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、n-ヘキシルアルデヒド、バレルアルデヒド、2-エチルブチルアルデヒド等が単独あるいは適宜組み合わせて用いられ、好ましくは、n-ブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、n-ヘキシルアルデヒドである。炭素数が4未満のアルデヒドを用いた場合は、十分な遮音性を得ることができず、逆に、炭素数が6を超えたアルデヒドはアセタール化の反応性に著しく乏しく、得られる中間膜は室温付近で十分な遮音性を発揮しない。

【0018】アセタール基の炭素数が3又は4であるポリビニルアセタール樹脂（b）を得るためにには、炭素数3又は4のアルデヒド、例えば、プロピオンアルデヒド、n-ブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド等が単独あるいは2種以上組み合わせて用いられる。

【0019】ポリビニルアセタール樹脂（a）において、酸素原子を介してアセチル基が結合しているエチレン基の量は8～22モル%に限定される。その理由は、この量が8モル%未満であると、得られる中間膜の遮音性が十分に発揮されず、逆に、22モル%を超える場合には、アルデヒドの反応性が著しく低下するとともに、得られる中間膜の透明性が低下するからであり、より好ましくは10～19モル%である。

【0020】ポリビニルアセタール樹脂（b）の酸素原子を介してアセチル基が結合しているエチレン基の量は4モル%以下に限定される。その理由は、この量が4モル%を超える場合には、耐候性が十分に発揮されないからであり、より好ましくは0～2モル%である。

【0021】ポリビニルアセタール樹脂（a）のアセタール化度は、40モル%以上であることが好ましい。アセタール化度が40モル%未満であると、可塑剤との相溶性がよくなく、遮音性を発揮するのに必要な量の可塑

剤の添加が難しいからである。より好ましいアセタール化度は50モル%以上である。

【0022】ポリビニルアセタール樹脂（b）のアセタール化度は、50モル%以上であることが好ましい。アセタール化度が50モル%未満であると、可塑剤との相溶性がよくなく、耐貫通性確保に必要な量の可塑剤の添加が難しいからである。

【0023】本発明において、ポリビニルアセタール樹脂（a）及び（b）を得る方法としては、例え、ポリビニルアルコールを热水に溶解し、得られたポリビニルアルコール水溶液を所定温度に保持した後、これに上記アルデヒドと触媒を加え、アセタール化反応を進行させ、その後に、反応液を所定温度で高温保持した後に、中和、水洗、乾燥の諸工程を経て樹脂粉末を得る方法がある。

【0024】ポリビニルアセタール樹脂（a）及び（b）に添加される可塑剤としては、一塩基酸エステル、多塩基酸エステル等の有機系可塑剤や、有機リン酸系、有機亜リン酸系等のリン酸系可塑剤等が用いられる。

【0025】一塩基酸エステルの中では、例え、トリエチレングリコールと、酪酸、イソ酪酸、カプロン酸、2-エチル酪酸、ヘプタン酸、n-オクチル酸、2-エチルヘキシル酸、ペラルゴン酸（n-ノニル酸）、デシル酸等の有機酸との反応によって得られたグリコール系エステルが好ましい。その他、テトラエチレングリコール、トリプロピレングリコールと上記の如き有機酸とのエステルも用いられる。

【0026】多塩基酸エステルとしては、例え、アジピン酸、セバチン酸、アゼライン酸等の有機酸と炭素数4～8の直鎖状又は分枝状アルコールとのエステルが好ましい。

【0027】又、リン酸系可塑剤としては、トリプトキシエチルfosfate、イソデシルフェニルホスフェート、トリイソプロピルホスファイト等が好ましい。

【0028】より好適な例としては、一塩基酸エステルでは、トリエチレングリコール-ジ-2エチルブチレート、トリエチレングリコール-ジ-2エチルヘキソエート、トリエチレングリコール-カプロネート、トリエチレングリコール-n-オクトエート等が挙げられ、二塩基酸エステルとしては、ジブチルセバケート、ジオクチルアゼレート、ジブチルカルビトールアジペート等が挙げられる。

【0029】ポリビニルアセタール樹脂（a）に添加される可塑剤の添加量は、ポリビニルアセタール樹脂（a）100重量部に対して35～65重量部であることが好ましい。添加量が35重量部未満であると、遮音性が十分に得られず、逆に、65重量部を超えて遮音性が十分得られないことがあるからである。より好ましい添加量は45～55重量部である。

【0030】ポリビニルアセタール樹脂（b）に添加される可塑剤の添加量は、ポリビニルアセタール樹脂（b）100重量部に対して25～55重量部であることが好ましい。添加量が25重量部未満であると、耐貫通性が低下し、逆に、55重量部を超えると、可塑剤がブリードアウトして、合わせガラスの透明性やガラス板との接着性を損なうことがある。より好ましい添加量は30～45重量部である。

【0031】本発明の中間膜を構成する積層膜の層

(A) と層 (B) の積層構成は、特に限定されないが、下記のものが例示される。

- ① 層 (A) / 層 (B) の2層積層構成。
- ② 層 (B) / 層 (A) / 層 (B) 又は層 (A) / 層 (B) / 層 (A) の3層積層構成。
- ③ 層 (A) / 層 (B) / 層 (A) / 層 (B) の4層積層構成。

3層以上の積層膜では、積層構成は、層 (A) / 層 (B) / 層 (B) のような非対称の構成であってもよい。

【0032】このうち、特に好ましい積層構成は層 (B) / 層 (A) / 層 (B) である。層 (B) / 層 (A) / 層 (B) の積層構成が好ましい理由は、層 (A) と層 (B) との動的粘弾性の相対的な関係からくる。又、もう1つの理由は、この積層構成の採用により、膜の合わせ加工法においてポリビニルブチラール系中間膜の場合に匹敵する良好な作業性が得られるからである。

【0033】中間膜全体の厚さは、通常の合わせガラス用中間膜としての厚みである0.3～1.6mmが好ましい。この厚さは厚い方がより遮音性に優れることになるが、合わせガラスとして最小限必要な耐貫通性の点を考慮すると、実用上は前記の範囲が好適である。

【0034】上記層 (A) の厚みは、中間膜全体の厚みの9～25%であり、且つ、0.05mm以上である必要がある。層 (A) の厚みが中間膜全体の厚みの9%未満であると、遮音性の十分な効果が得られず、逆に、25%を超えると、光学歪みが大きくなるとともに、衝撃エネルギー吸収性等の合わせガラスに必要な基本性能を損なうからである。又、層 (A) の厚みが0.05mm未満では、遮音性の十分な効果が得られない。

【0035】層 (B) が複数層である場合、その合計の厚みは、0.2mm以上が好ましい。その理由は、0.2mm未満であると、耐貫通性の低下が著しくなる傾向があるからである。

【0036】中間膜の製膜方法としては、例えば、層 (A) 及び層 (B) を形成する膜をそれぞれ別々に製膜する方法、層 (A) 及び層 (B) を多層成形機を用いて一体成形させる方法等種々の方法が採用される。

【0037】本発明の中間膜をガラス板間に介在するようにしてサンドイッチして合わせガラスを製造するに

は、通常の合わせガラスの製造に用いられる方法が採用され、例えば、両側からガラス板で挟み込み、熱圧プレスにより合わせガラスを製造する方法等が採用される。

【0038】

【作用】本発明の合わせガラス用中間膜は、アセタール基の炭素数が4～6であり、且つ、酸素原子を介してアセチル基が結合しているエチレン基の、主鎖の全エチレン基に対するモル分率が8～22モル%であるポリビニルアセタール樹脂（a）と可塑剤とからなる少なくとも一つの層（A）と、アセタール基の炭素数が3又は4であり、且つ、酸素原子を介してアセチル基が結合しているエチレン基の主鎖の全エチレン基に対するモル分率が4モル%以下であるポリビニルアセタール樹脂（b）と可塑剤とからなる少なくとももう一つの層（B）との積層膜であって、その積層膜を構成する層のうち、層（A）の厚みが、中間膜全体の厚みの9～25%で、且つ、0.05mm以上であることにより、層（A）により音エネルギーが効果的に熱エネルギーに吸収され、特に2000Hz付近の中高温域におけるコインシデンス効果による遮音性の低下が効果的に防止されるとともに、多層膜の問題点の1つである光学歪みが大幅に改善され、且つ、層（B）により透明性、耐候性、衝撃エネルギー吸収性、樹脂層界面での接着性、ガラス板との接着性等の合わせガラスに必要な基本性能や、合わせ加工性が保持される。

【0039】

【実施例】以下、本発明を実施例により説明する。

実施例1

（1）ポリビニルブチラール樹脂（a）の調製及び製膜
30 純水2890gに、重合度1700、鹼化度88.1モル%のポリビニルアルコール191gを加えて加熱溶解した。反応系を12℃に温度調節し、35重量%塩酸201gとブチルアルデヒド130gを加えて、ポリビニルブチラール樹脂を析出させた。その後、反応系を温度50℃で5時間保持し、反応を終了させた。過剰の水の洗浄により、未反応アルデヒドを洗い流し、塩酸触媒を中和し、塩を除去した後、乾燥を経て、ポリビニルブチラール樹脂（a）を得た。

【0040】このポリビニルブチラール樹脂（a）のアセタール化度（プロトンNMR法により測定）は、60.2モル%であった。又、このポリビニルブチラール樹脂（a）のアセチル基量は11.9モル%であった。

【0041】得られたポリビニルブチラール樹脂（a）を50g採取し、これに可塑剤としてトリエチレングリコールジーエチルブチレート25gと、酸化防止剤としてテトラキス[メチレン-3-(3',5'-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン0.15gを加え、この混合物をミキシングロールで十分に混練し、混練物の所定量をプレス成形機で150℃で30分間保持した。こうして厚み0.08mmの

層(A)を製膜した。

【0042】(2) ポリビニルアセタール樹脂(b)の調製及び製膜

純水2910gに、重合度1700、鹼化度9.1モル%のポリビニアルコール190gを加えて加熱溶解した。反応系を12℃に温度調節し、3.5重量%塩酸201gとブチルアルデヒド124gを加えて、ポリビニルブチラール樹脂を析出させた。その後、反応系を温度50℃で4時間保持し、反応を終了させた。過剰の水での洗浄により、未反応アルデヒドを洗い流し、塩酸触媒を中和し、塩を除去した後、乾燥を経て、ポリビニルブチラール樹脂(b)を得た。

【0043】このポリビニルブチラール樹脂(b)のアセタール化度(プロトンNMR法により測定)は、6.3モル%であった。又、このポリビニルブチラール樹脂(b)のアセチル基量は0.9モル%であった。

【0044】得られたポリビニルブチラール樹脂(b)を50g採取し、これに可塑剤としてトリエチレンジコールージー2-エチルブチレート20gと、紫外線吸収剤として2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール0.1gを加え、この混合物をミキシングロールで十分に混練し、混練物の所定量をプレス成形機で150℃で30分間保持した。こうして厚み0.15mmの層(B)を製膜した。

(3) 合わせガラスの作製

層(A)1枚と層(B)2枚とを、積層構成が層(B)/層(A)/層(B)になるように重ね、これを一辺30cmの正方形の厚み3mmの2枚のフロートガラスで両側からサンドイッチ状に挟み、これをゴムバッグに入れ、20torrの真空度で20分間脱気した後、脱気状態のまま90℃のオーブンに移し、この温度を30分間保持した。ついで、オートクレープ中で圧力12kg/cm²、温度135℃で熱圧着処理し、中間膜が層(B)/層(A)/層(B)(層厚比:0.15/0.08/0.15)の構成の透明な合わせガラスを得た。

【0045】実施例2

層(A)の厚みを0.05mmとし、層(B)の厚みを0.17mmしたこと以外は実施例1と同様にして、中間膜が層(B)/層(A)/層(B)(層厚比:0.17/0.05/0.17)の構成の透明な合わせガラスを得た。

【0046】実施例3

層(A)の厚みを0.04mmとし、層(B)の厚みを0.1mmとし、5層構成としたこと以外は実施例1と同様にして、中間膜が層(B)/層(A)/層(B)/層(A)/層(B)(層厚比:0.1/0.04/0.1/0.04/0.1)の構成の透明な合わせガラスを得た。

【0047】比較例1

層(A)の厚みを0.2mmとし、層(B)の厚みを0.1mmとしたこと以外は実施例1と同様にして、中間膜が層(B)/層(A)/層(B)(層厚比:0.1/0.2/0.1)の構成の透明な合わせガラスを得た。

【0048】比較例2

層(A)の厚みを0.13mmとし、層(B)の厚みを0.13mmとしたこと以外は実施例1と同様にして、中間膜が層(B)/層(A)/層(B)(層厚比:0.13/0.13/0.13)の構成の透明な合わせガラスを得た。

【0049】比較例3

層(A)の厚みを0.1mmとし、層(B)の厚みを0.06mmとしたこと以外は実施例3と同様にして、中間膜が層(B)/層(A)/層(B)/層(A)/層(B)(層厚比:0.06/0.1/0.06/0.1/0.06)の構成の透明な合わせガラスを得た。

【0050】実施例1～3及び比較例1～3により得られた合わせガラスの遮音性及び光学歪みを測定した。その結果を表1に示す。尚、合わせガラスの遮音性及び光学歪みの測定は次のようにして行った。

①遮音性の測定方法

試料の合わせガラスを、通常用いられているダンピング試験装置にて加振し、そこから得られる損失係数と、試料とガラスとの共振周波数の比から、透過損失を算出した。測定温度を20℃とした。

②光学歪み

試料の合わせガラスに、ハロゲンランプにてスリットを透過させた光源を当て、スクリーンに写った投影歪みをセンサー(カメラ)にて受動し、パソコンにてデータ処理を行い、光学歪み値とした。

【0051】

【表1】

		可塑剤(重量部)		積層構成 (層厚比)	中間膜全体の厚み に対する層(A) の厚み割合(%)	遮音性 TL(dB)	光学歪
		層(A)	層(B)				
実施例	1	50	40	B/A/B (0.15/0.08/0.15)	21.1	36	9
	2	50	40	B/A/B (0.17/0.05/0.17)	12.8	36	8
	3	50	40	B/A/B/A/B (0.1/0.04/0.1/0.04/0.1)	21.1	36	11
比較例	1	50	40	B/A/B (0.1/0.2/0.1)	50	36	45
	2	50	40	B/A/B (0.13/0.13/0.13)	33.3	36	38
	3	50	40	B/A/B/A/B (0.06/0.1/0.06/0.1/0.06)	91.3	37	47

【0052】表1からも明らかな如く、本発明の実施例1～3の場合には、いずれも、遮音性が優れ、且つ、光学歪みが改善されているのに対して、比較例1～3の場合には、光学歪みが大きい。

【0053】

【発明の効果】本発明の合わせガラス用中間膜は、上記の如き構成とされているので、透明性、耐候性、衝撃エネルギー吸収性、樹脂層界面での接着性、ガラス板との

接着性等の合わせガラスに必要な基本性能や、合わせ加工性が保持され、遮音性に優れ、且つ、光学歪みが少ない。

【0054】

【図面の簡単な説明】

【図1】コインシデンス効果によって生ずる透過損失量の極小値(TL値)を示す説明図である。

【図1】

